

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-204091  
(43)Date of publication of application : 19.07.2002

(51)Int.Cl. H05K 7/20  
F28D 15/02

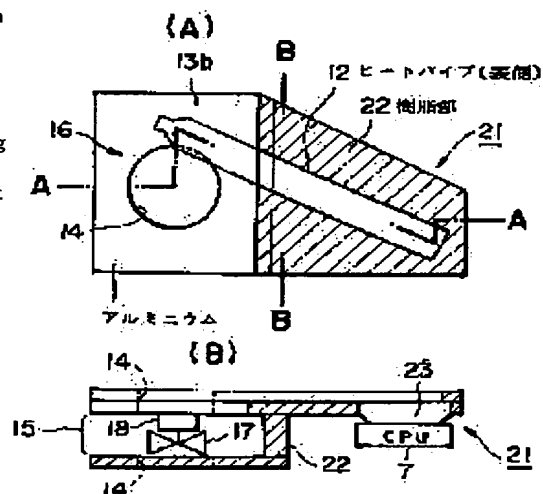
(21)Application number : 2000-401403 (71)Applicant : TORAY IND INC  
(22)Date of filing : 28.12.2000 (72)Inventor : NAGAYAMA KAZUKI  
KURODA YOSHITO

## (54) HEAT RADIATING DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a heat radiating device that has small restrictions on the shape or arrangement of respective members, excellent heat radiating efficiency and a large effect of reducing weight and is suitably used for a small-size electronic part or device.

**SOLUTION:** The heat radiating device has a heat receiving part that is provided on a product having a built-in heating body and receives heat from the heating body, a heat transmitting part for transmitting the received heat, a heat radiating part for radiating the transmitted heat to the outside of the product, and a holding member for integrally holding the heat receiving part, the heat transmitting part and the heat radiating part as a cooling unit. At least part of the holding part of at least the heat transmitting part of the holding member is made of resin.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**\* NOTICES \***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The heat radiator characterized by the thing of said attachment component which a part of attaching part [ at least ] of the heat-transport section consists of resin at least in the heat radiator which has the attachment component which it is prepared in the product with which the heating element was built in, and is held to one by using the heat-receiving section which receives heat from a heating element, the heat-transport section which conveys the received heat, the radiator which radiates heat to the product exterior in the conveyed heat, and said heat-receiving section, the heat-transport section and a radiator as a refrigeration unit.

[Claim 2] The heat radiator of claim 1 which has the thermal conductivity of the resin of said attaching part in the range of 0.01 – 5 W/m-K.

[Claim 3] The heat radiator of claims 1 or 2 with which said heat transport section consists of a heat pipe.

[Claim 4] The heat radiator of claim 3 by which said some of heat pipes [ at least ] are covered by resin.

[Claim 5] The heat radiator according to claim 1 to 4 with which said heat transport section consists of a metal member.

[Claim 6] A heat radiator given in either of claims 1, 2, and 4 which said heat transport section becomes from the combination of a heat pipe and a metal member.

[Claim 7] The heat radiator according to claim 1 to 6 with which said heat transport section is fabricated by said a part of attachment component [ at least ] and one.

[Claim 8] The heat radiator according to claim 1 to 7 with which said a part of attachment component is fabricated by a part of said heat-receiving section or/and radiator [ at least ], and one.

[Claim 9] The heat radiator according to claim 1 to 8 with which the heat transfer member is infixed between said heating elements and heat transport sections.

[Claim 10] The heat radiator according to claim 1 to 9 with which said heat transport section or said a part of attachment component [ at least ] consists of a vibration-deadening nature ingredient.

[Claim 11] The heat radiator according to claim 1 to 10 which said a part of heat transport section is arranged at said radiator, and radiates heat directly from this arrangement section.

[Claim 12] The heat radiator according to claim 1 to 11 with which the fan is prepared in said radiator.

[Claim 13] The heat radiator according to claim 1 to 12 with which the airstream inlet port and the air exhaust port are prepared in said radiator.

[Claim 14] The heat radiator according to claim 1 to 13 with which the fin for heat dissipation or the slit for heat dissipation is prepared in said radiator.

[Claim 15] The heat radiator according to claim 1 to 14 with which said a part of attachment component [ at least ] consists of thermoplastics or thermosetting resin.

[Claim 16] The heat radiator according to claim 1 to 14 with which said a part of attachment component [ at least ] consists of FRP.

[Claim 17] The heat radiator according to claim 1 to 14 with which said a part of heat transport section [ at least ] consists of metal-powder restoration resin.

[Claim 18] The heat radiator according to claim 1 to 17 said whose product is electronic parts or electronic equipment.

[Claim 19] The heat radiator according to claim 1 to 18 said whose product is a computer.

[Claim 20] The heat radiator of claims 18 or 19 said whose heating element is CPU.

[Claim 21] The heat radiator of claims 19 or 20 said whose product is a notebook mold computer.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to a heat radiator suitable as a refrigeration unit especially prepared in small electronic parts or electronic equipment about the heat radiator formed in the product with which the heating element was built in.

[0002]

[Description of the Prior Art] For example, in a notebook mold computer etc., although CPU is built in, this CPU serves as a heating element. Therefore, in order to miss the heat from CPU appropriately to the exterior, the heat radiator of refrigeration unit structure is usually formed. For example, the cooling module which combined the plate (plate), the heat pipe, and the heat sink is indicated by JP,2000-101006,A, and the structure which raised heat dissipation effectiveness is indicated by improving flow of air, constituting in a thin shape.

[0003] However, with this structure, since all members consist of metals, the configuration of a heat pipe and arrangement are for each part material to receive geometrical constraint on manufacture, and to receive constraint on arrangement and assembly of each part material.

[0004] Moreover, since the member holding the heat pipe for conveying the heat from a heating element to a radiator is metal, through a heat pipe, the heat under transportation escapes on the way, and is not efficiently conveyed to a radiator. Therefore, since the function as a heat pipe is not fully demonstrated and the heat dissipation capacity of a radiator is not demonstrated efficiently, either, there is a problem that heat dissipation effectiveness is low.

[0005] Furthermore, in a notebook mold computer etc., although to lightweight-ize as much as possible as a whole is desired, since a cooling module is metal, there is also a problem that lightweight-ized effectiveness is small.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Then, the technical problem of this invention has the configuration of each part material, and the small constraint on arrangement, and they are to excel in heat dissipation effectiveness, and use for small electronic parts and electronic equipment with large lightweight-ized effectiveness, and offer the optimal heat radiator.

[0007]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem, the heat radiator of this invention The heat-receiving section which is prepared in the product with which the heating element was built in, and receives heat from a heating element. In the heat radiator which has the attachment component held to one by using the heat transport section which conveys the received heat, the radiator which radiates heat to the product exterior in the conveyed heat, and said heat-receiving section, the heat transport section and a radiator as a refrigeration unit It is characterized by the thing of said attachment component which a part of attaching part [ at least ] of the heat transport section consists of resin at least.

[0008] In this heat radiator, it is desirable that the thermal conductivity of the resin of the above-mentioned attaching part is in the range of 0.01 - 5 W/m-K. That is, the heat transport section is insulated appropriately, heat dissipation in the middle is lessened as much as possible, heat is efficiently conveyed to a radiator, and it enables it to radiate heat compulsorily and effectively with a radiator.

[0009] As the above-mentioned heat transport section, it can constitute, for example from a heat pipe. The thing of various gestalten, such as a thin thing and a mass thing, is known, and the heat pipe is marketed actually. Although this heat pipe itself is formed with the metal, the structure where some heat pipes [ at least ] are covered with resin can also be used for it, and, as for that external surface, it can usually raise adiathermic.

[0010] Although the fluid for heat transfer is usually enclosed with the interior by the heat pipe, the heat transport section in this invention can also be constituted for ingredient itself which has such heat pipe structure not the engine performance in which heat transport is possible, i.e., high temperature conductivity. Since the ingredient which has such high temperature transmissibility generally consists of a metal, it is possible to constitute the heat transport section from a metal member. Moreover, it is also possible to constitute the heat transport section in the combination structure of a heat pipe and a metal member. Moreover, since FRP can also have high temperature transmissibility with the presentation, it is possible also for constituting the heat transport section in the member made from FRP.

[0011] Moreover, in this invention, the above-mentioned heat transport section can consider as the configuration currently fabricated by a part of attachment component [ at least ] and one. Moreover, a part of attachment component can also consider as the configuration currently fabricated by a part of heat-receiving section or/and radiator [ at least ], and one. Die forming etc. can such really attain a configuration easily by using a part of attachment component [ at least ] as resin.

[0012] Moreover, in the heat radiator of this invention, the configuration in which the heat transfer member is infixed between a heating element and the heat transport section can be taken. The heat from a heating element will be transmitted to the heat-receiving side of the heat transport section through this heat transfer member.

[0013] In the heat radiator of this invention, once the heat from the heat transport section is transmitted to a radiator, it is also possible to consider as the structure which radiates heat from this radiator, and it is also possible for a part of heat transport section to be arranged at a radiator, and to make it radiate heat directly from this arrangement section.

[0014] In a radiator, it is desirable to radiate heat compulsorily, therefore it is desirable that the fan is prepared. As a fan, a thin thing is desirable and it is desirable that the motor for vibration also uses a thin flat motor.

[0015] In order to make heat radiate efficiently in a radiator, it is desirable that the airstream inlet port and the air exhaust port are prepared in this radiator, and it is desirable that the airstream for heat dissipation is formed in a predetermined path. Moreover, if the fin for heat dissipation or the slit for heat dissipation is prepared in the radiator, heat dissipation effectiveness can be raised further.

[0016] Although a part of above-mentioned attachment component [ at least ] consists of resin, thermoplastics or thermosetting resin

can be used as this resin. Even if it is in which resin, while being able to demonstrate high heat insulation property compared with the conventional metal member, big lightweight-ized effectiveness can be demonstrated. Moreover, if only adiabatic efficiency is required, air heat insulation is the optimal, but it is the description to hold to one by using the heat-receiving section, the heat transport section, and a radiator as a refrigeration unit, and this heat radiator has applied resin, in order to have to give mechanical properties, such as rigidity and reinforcement, to this refrigeration unit, and to give adiabatic efficiency.

[0017] Moreover, FRP can also be used for a part of above-mentioned attachment component [ at least ]. It can raise electromagnetic wave shielding to functional reinforcement and a pan, securing high heat insulation property by considering as the product made from FRP.

[0018] Especially as a product which applies such a heat radiator, the electronic parts or electronic equipment by which small and lightweight-ization are demanded is suitable. Since CPU is carried as a heating element when especially a product is a computer, the heat from CPU will radiate heat appropriately. Especially, in the case of a notebook mold computer, in addition to good heat dissipation effectiveness, the demand of a miniaturization and lightweight-izing can be satisfied.

[0019] In the heat radiator concerning above this inventions, since a part of attaching part [ at least ] of the heat transport section consists of resin at least, the heat transport section is insulated appropriately and the thing of an attachment component which heat while conveying heat transport circles escapes on the way is suppressed appropriately. Therefore, while the heat from a heating element is efficiently conveyed through the heat transport section and the function of the heat transport section is demonstrated to the maximum extent, the conveyed heat will radiate heat effectively with a radiator, and the heat dissipation engine performance in a radiator will also be demonstrated to the maximum extent. Consequently, the heat dissipation effectiveness as the whole refrigeration unit constituted in one is raised.

[0020] Moreover, since a part of attachment component [ at least ] consists of resin, it enables it to almost lose the constraint conventionally received on the assembly and arrangement of each part material, and to constitute from usual resin shaping in a free configuration substantially. In addition, compared with a metal case, lightweight-ization is attained by the resin configuration, and it can contribute to lightweight-ization of the whole product.

[0021]

[Embodiment of the Invention] Below, the gestalt of desirable operation of this invention is explained, referring to a drawing. It has the attachment component which the heat radiator concerning this invention is formed in the product with which the heating element was built in, uses the heat-receiving section, the heat transport section, a radiator, and the heat-receiving section, the heat transport section and a radiator as a refrigeration unit, and is held to one, and even if there are few these attachment components, a part of attaching part [ at least ] of the heat transport section consists of resin.

[0022] If CPU is mentioned, for example and it is in a notebook mold computer as a heating element also in electronic parts, or electronic equipment, especially a computer, it is required that the heat from CPU should radiate heat efficiently with a small refrigeration unit. Moreover, small and a lightweight thing are required of coincidence as the whole refrigeration unit.

[0023] Although the heat-receiving section consists of a part which receives heat from a heating element directly, and a part which tells the received heat to the heat transport section, these may be constituted in one and may constitute a heat transfer member on another object. As a part which receives heat from a heating element directly, the rubber which has a heat-conducting characteristic, for example, gel, a resin sheet, etc. are mentioned. This part may be fabricated by the components of a refrigeration unit at one, and may be assembled and (for example, junction) carried out later. Moreover, the part which tells the received heat to the heat transport section consists of a member which consists of a metal excellent in heat-conducting characteristic, and a resin member with which made the above-mentioned metal the shape of powder, and thermoplastics or thermosetting resin was filled up at high density. In addition, iron, copper, silver, aluminum, magnesium, etc. are mentioned and the metal of especially aluminum and magnesium which was excellent in thermal conductivity here is desirable from viewpoints, such as specific gravity and thermal conductivity. Moreover, these metal simple substance is sufficient and an alloy is sufficient.

[0024] As thermoplastics, polyethylene resin, polypropylene resin, polyvinyl chloride resin, Polyvinylidene chloride resin, ABS plastics, polystyrene resin, an AS resin, Methacrylic resin, poly vinyl alcohol resin, EVA resin, cellulose system resin, Polyamide resin, polyacetal resin, polycarbonate resin, conversion polyphenylene ether resin, Thermoplastic polyester resin, polytetrafluoroethylene resin, fluororesin, Polyphenylene sulfide resin, polysulfone resin, amorphism polyarylate resin, Polyetherimide resin, polyether sulphone resin, polyether ketone resin, Liquid crystal polyester resin, polyamidoimide resin, polyimide resin, a poly anil ether nitrile resin, The resin which uses poly benzoimide DARU resin etc. as a principal component can be used, and you may use it alone, and may use it, mixing, and playback material (ingredient which grinds and reuses the resin mold goods once used for shaping) may be used. Generally these resin is the objects for injection molding.

[0025] As thermosetting resin, an epoxy resin, an unsaturated polyester resin, vinyl ester resin, phenol resin, a bismaleimide resin, polyimide resin, etc. can be illustrated.

[0026] A radiator can consist of an airstream inlet port and an air exhaust port with the part which diffuses the heat received for example, from the heat transport section, and a fan. The part which diffuses the heat received from the heat transport section can consist of a member which consists of a metal excellent in thermal conductivity, and a resin member with which made the above-mentioned metal the shape of powder, and thermoplastics or thermosetting resin was filled up at high density. An airstream inlet-port part can consist of a member which consists of a metal excellent in thermal conductivity, a resin member with which made the above-mentioned metal the shape of powder, and thermoplastics or thermosetting resin was filled up at high density, and a common resin member.

[0027] As a resin member used for a part of attaching part and heat transport section, what used the above-mentioned thermosetting resin and thermoplastics in the simple substance or the condition of having mixed respectively and the thing which mixed reinforcement fiber in resin (thermoplasticity and thermosetting) for the purpose of rigidity and the improvement in on the strength, i.e., FRP, can be used. Moreover, if constituted from a member which consists of a high-damping material, the vibration-deadening engine performance can also be demonstrated collectively. Since he does not want to transmit an unnecessary vibration to this CPU when especially a heating element is CPU, this vibration-deadening effectiveness is effective on the endurance of a device, and the engine performance. Moreover, it is also possible to attenuate the airborne sound which is a whizzing sound according to fan rotation in to make it possible to control the vibration at the time of motor actuation, and to make a solid borne sound small with a high-damping material \*\*\*\*. Here, generally the high-damping material of the vibration-deadening effectiveness is as large as the thing with the small and ingredient specific gravity which has a small elastic modulus. Generally, although a resin ingredient has small specific gravity and the vibration-deadening effectiveness can be expected, what may use the above-mentioned thermoplastics alone, or may mix and use it, for example, and may use playback material, and consists of mixture of polybutylene terephthalate and rubber can also be illustrated. This part may really be fabricated by the components of a refrigeration unit, and may be assembled and (for example, junction) carried out later.

[0028] As reinforcement fiber in the case of being referred to as FRP, a glass fiber, a carbon fiber, and an aramid fiber can be illustrated. When mixing reinforcement fiber in thermosetting resin, even if it applies any of said fiber, it is satisfactory, but when the

mechanical characteristic of an injection-molded product is taken into consideration, a glass fiber and a carbon fiber are desirable, and a carbon fiber is more desirable when an impact property-proof is further taken into consideration. Since it is thought that injection molding is suitable when considering high-volume production capability, an injection-molded product is indicated in a detail below.

[0029] Also in reinforcement fiber, the property changes with fiber length contained in an injection-molded product. It is desirable for the fiber length in an injection-molded product to be 0.05mm or more, and it is more desirable than points, such as a mechanical characteristic and an impact property-proof, that it is 0.2 mm or more. Furthermore, it not only again uses only above-mentioned resin and reinforcement fiber as a principal component, but it may add various additives (filler) for the purpose of acquiring the good molding characteristic and a good product appearance at the time of injection molding.

[0030] As a filler, a carbon black, WARASUTE night, sepiolite, potassium titanate, xonotlite, phosphate fiber, dawsonite, gypsum-fibrous fiber, MOS, boric-acid aluminum, needlelike calcium-carbonate, and tetrapod mold zinc oxide, silicon carbide, silicon nitride, a magnesium hydroxide, an aluminum hydroxide, basic magnesium sulfate, etc. can be illustrated. These fillers may be used in a simple substance or two or more combination, and what performed carbon covering or silane coupling processing may be used for the front face as a simple substance or two or more combination. From a moldability and a mold-goods appearance point, carbon black, a WARASUTE night, sepiolite, and potassium titanate are desirable, and carbon black, a WARASUTE night, and potassium titanate are more desirable still than the field of the manifestation nature of each property.

[0031] As the heat transport section, the heat pipe which enclosed the fluid for heat transfer with the interior can be used. Moreover, the metal member excellent in thermal conductivity, the resin member with which made the above-mentioned metal the shape of powder, and high density was filled up at thermoplastics or thermosetting resin can be used, and use of carbon fiber yarn etc. is also still more possible. Moreover, you may use it for a heat pipe, the metal excellent in thermal conductivity, thermoplastics, or thermosetting resin or more [ of the resin member with which high density was filled up and the carbon fiber yarn ] combining any two.

[0032] As a heat pipe, what is marketed as a heat transport member is applicable. Circular, an ellipse form, a square, etc. exist in the cross-section configuration of a heat pipe variously. When applying to small and the heat dissipation device aiming at lightweight-izing, a rectangle, especially a light-gage configuration are well applied from a space-saving viewpoint rather than heat transport effectiveness, and there are many especially things with a thickness of about 1-2mm.

[0033] As carbon fiber yarn, it roughly divides and there are a high intensity type thing and a high elasticity type thing. The carbon fiber yarn which has high temperature conductivity is called a high elasticity type, and its degree of coalification is high. A PAN system or a pitch system is sufficient as this carbon fiber yarn, and especially its thermal conductivity is [ the thing of 70 or more W/m-K ] desirable.

[0034] Although the common resin which consists of usual thermoplastics or thermosetting resin can be used as resin which constitutes the attaching part of the heat transport section, the desirable thing which has as low thermal conductivity as 0.01 - 5 W/m-K is desirable. What mixed the metal powder with resin, and FRP may be used to give mechanical strength etc.

[0035] In order to heighten the adiabatic efficiency of the heat transport section and to achieve lightweight-ization, it is effective to apply a common resin member to the above-mentioned attaching part. Moreover, since rigidity and reinforcement are required of this attaching part in many cases, application of the charge of fiber reinforcing materials is desirable also in a common resin member. Moreover, in order to carry out the seal of the electromagnetic wave generated from CPU, application of the charge of carbon fiber reinforcing materials is desirable.

[0036] Moreover, what can attenuate the airborne sound from the fan for cooling and the solid borne sound from the motor for fans as much as possible also as whole refrigeration unit structure is desirable, and what can absorb the vibrational energy which is going to be spread to CPU as a heating element etc. as much as possible is desirable.

[0037] Below, the more concrete example of structure of the heat radiator concerning this invention is explained about the case of a notebook mold computer.

[0038] Drawing 1 shows the notebook mold computer 1 as a candidate for application of this invention. The notebook mold computer 1 has the liquid crystal display panel 4 prepared in the rear cover 3 connected with the body section 2 and the body section 2 free [ closing motion ], and the rear cover 3, and the keyboard 5 and the palm rest 6 are formed in the body section 2. The interior of this body section 2 is constituted as shown in drawing 2, a refrigeration unit 8 is formed to CPU7, and the substrate 9, CD-ROM10, and the hard disk 11 grade are built in.

[0039] The A section in drawing 2 which has a refrigeration unit 8 is constituted like drawing 3. As shown in drawing 3, the refrigeration unit 8 is formed in the right above section of CPU7, and, as for the refrigeration unit 8, it has the heat pipe 12 as the heat transport section. The heat pipe 12 is held at the attachment component 13 which constitutes a refrigeration unit 8 to an one-unit, and the radiator 16 which has the airstream inlet port 14 and the air exhaust port 15 is formed in the opposite side in CPU7 of an attachment component 13.

[0040] Structure is first explained with reference to drawing 4 conventionally here. Conventionally, in structure, that whole is a product made from aluminum, and, as for attachment component 13a, the heat pipe 12 was held on the side front at this attachment component 13a. The fan 17 is formed in the radiator 16 and it drives by the motor 18. The air for heat dissipation is introduced from the up-and-down airstream inlet port 14 by rotation drive of a fan 17, it is discharged from the air exhaust port 15, and the heat to which the heat pipe 12 has been conveyed radiates heat compulsorily. Since the whole attachment component 13a is a product made from aluminum (metal) as mentioned above, the heat under transportation escapes on the way with a heat pipe 12, and heat dissipation effectiveness is bad. Moreover, there is also little lightweight-ized effectiveness.

[0041] Drawing 5 shows the heat radiator 21 concerning the example 1 in this invention. In this example 1, a part of attachment component 13b is constituted as the resin section 22, and the heat pipe 12 is mainly held by this resin section 22 like drawing 4 on the member side front of attachment component 13b. Moreover, attachment component 13b is joined to the product with the screw etc. Moreover, between CPU7 and the heat-receiving section of a heat pipe 12, the above high temperature transfer members 23 intervene. The heat dissipation side of a heat pipe 12 is arranged so that at least a part may face a fan 17, and it radiates heat directly compulsorily.

[0042] Thus, by [ of attachment component 13b ] constituting at least the part which mainly holds a heat pipe 12 from resin in part, heat insulation property is raised, it is controlled that heat escapes from a heat pipe 12 unnecessarily, and the heat transport capacity of a heat pipe 12 is demonstrated efficiently. When only searching for adiabatic efficiency, it is optimal to insulate the perimeter of a heat pipe with air, but in this example, since rigidity and reinforcement are required of the refrigeration unit itself, resin has been applied. Moreover, since heat is conveyed efficiently, also in a radiator 16, heat is radiated effectively and heat dissipation effectiveness is raised as a whole. Furthermore, by considering a part of attachment component 13b as a resin configuration, the weight of the whole attachment component 13b is reduced, and lightweight-ization of a refrigeration unit, as a result the whole product is achieved.

[0043] Drawing 6 shows the heat radiator 31 concerning the example 2 in this invention. A front-face [ of attachment component 13c ] and rear-face side is constituted by the resin sections 32a and 32b, and the meantime is partially constituted from this example 2 by member 32c made from aluminum. The heat pipe 12 is held at the rear-face side of resin section 32a.

[0044] Drawing 7 shows the heat radiator 41 concerning the example 3 in this invention. A heat-receiving [ of the heat pipe 12 by the side of the front face of 13d of attachment components ] and rear-face side is constituted by Resin 42a and 42b, and the heat dissipation side of the meantime and a heat pipe 12 is constituted from this example 3 by member 42c made from aluminum. The heat pipe 12 is held at the rear-face side of resin section 42a.

[0045] Drawing 8 shows the heat radiator 51 concerning the example 4 in this invention. The front-face side of attachment component 13e is constituted by resin 52a, and the lower part side of resin 52a is constituted from this example 4 by member 52 made from aluminum c. The heat pipe 12 is held at the rear-face side of resin section 52a.

[0046] Drawing 9 shows the heat radiator 61 concerning the example 5 in this invention. In this example 5, the slit 62 (meat theft, lightweight-izing) for heat dissipation is further added to the radiator of 13f of attachment components at the structure of the above-mentioned example 4. This slit 62 is good also as fin structure (a configuration addition, increase of weight). A heat sinking plane product increases by forming a slit 62 in a heat sinking plane, and heat dissipation effectiveness is raised further.

[0047] Thus, in this invention, various kinds of structures can be taken like attachment components 13b, 13c, 13d, 13e, and 13f. Also in which structure of examples 1-5, the configuration of each part and the degree of freedom of arrangement in a refrigeration unit improved, heat dissipation effectiveness was raised, and lightweight-ization was attained. Incidentally, in the same notebook mold computer, the heat dissipation effectiveness (CPU temperature) and lightweight-ized effectiveness (refrigeration unit weight) in examples 1-5 when the whole refrigeration unit size is the same came to be shown in Table 1, and both remarkable effectiveness was acquired in the example 5 and the example 4.

[0048]

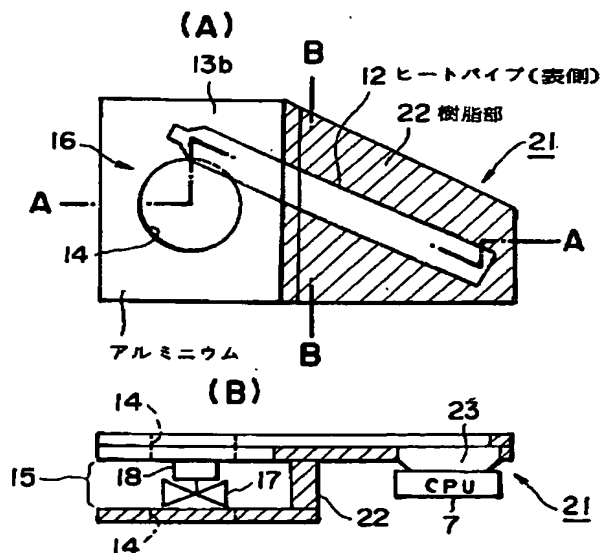
[Table 1]

	CPU温度 (℃)	重量 (g)
現行品	105	50
実施例 1	102	45
実施例 2	100	37
実施例 3	97	42
実施例 4	93	42
実施例 5	91	39

[0049]

[Effect of the Invention] As explained above, according to the heat radiator of this invention, the configuration of each part material in a refrigeration unit and the constraint on arrangement can be sharply eased by considering a part of attachment component [ at least ] as a resin configuration. And heat dissipation effectiveness can be sharply raised by suppressing that heat escapes from the middle of the heat transport by the heat transport section, especially the heat pipe, and demonstrating the function of the heat transport section, and the function of a radiator to the maximum extent. And lightweight-ization of a refrigeration unit, as a result the whole product can be achieved by the resin configuration.

[Translation done.]



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発熱体が内蔵された製品に設けられ、発熱体から熱を受け取る受熱部と、受け取った熱を輸送する熱輸送部と、輸送された熱を製品外部へ放熱する放熱部と、前記受熱部、熱輸送部および放熱部を冷却ユニットとして一体に保持する保持部材とを有する放熱装置において、前記保持部材の少なくとも熱輸送部の保持部の少なくとも一部が樹脂からなることを特徴とする放熱装置。

【請求項2】 前記保持部の樹脂の熱伝導率が0.01 10  
～5W/m・Kの範囲にある、請求項1の放熱装置。

【請求項3】 前記熱輸送部がヒートパイプからなる、請求項1または2の放熱装置。

【請求項4】 前記ヒートパイプの少なくとも一部が樹脂で被覆されている、請求項3の放熱装置。

【請求項5】 前記熱輸送部が金属製部材からなる、請求項1～4のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項6】 前記熱輸送部がヒートパイプと金属製部材の組み合わせからなる、請求項1、2および4のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項7】 前記熱輸送部が、前記保持部材の少なくとも一部と一体に成形されている、請求項1～6のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項8】 前記保持部材の一部が、前記受熱部または／および放熱部の少なくとも一部と一体に成形されている、請求項1～7のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項9】 前記発熱体と熱輸送部との間に伝熱部材が介装されている、請求項1～8のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項10】 前記熱輸送部もしくは前記保持部材の 30  
少なくとも一部が制振性材料からなる請求項1～9のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項11】 前記放熱部に前記熱輸送部の一部が配置され、該配置部から直接放熱される、請求項1～10のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項12】 前記放熱部にファンが設けられている、請求項1～11のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項13】 前記放熱部に空気流入口と空気排出口が設けられている、請求項1～12のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項14】 前記放熱部に放熱用フィンまたは放熱用スリットが設けられている、請求項1～13のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項15】 前記保持部材の少なくとも一部が熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂からなる請求項1～14のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項16】 前記保持部材の少なくとも一部がFRPからなる請求項1～14のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項17】 前記熱輸送部の少なくとも一部が金属 50

粉充填樹脂からなる請求項1～14のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項18】 前記製品が電子部品または電子機器である、請求項1～17のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項19】 前記製品がコンピュータである、請求項1～18のいずれかに記載の放熱装置。

【請求項20】 前記発熱体がCPUである、請求項18または19の放熱装置。

【請求項21】 前記製品がノートブック型コンピュータである、請求項19または20の放熱装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、発熱体が内蔵された製品に設けられる放熱装置に関し、とくに小型の電子部品や電子機器内に設けられる冷却ユニットとして好適な放熱装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】たとえばノートブック型コンピュータ等においては、CPUが内蔵されているが、このCPUは発熱体となる。そのため通常、CPUからの熱を外部へ適切に逃がすため、冷却ユニット構造の放熱装置が設けられている。たとえば特開2000-101006号公報には、平板（プレート）とヒートパイプ、ヒートシンクを組み合わせた冷却モジュールが開示されており、薄型に構成しつつ空気の流れを良くすることにより放熱効率を高めるようにした構造が開示されている。

【0003】しかしこの構造では、全ての部材が金属で構成されているため、各部材が製作上形状的な制約を受け、また各部材の配置や組立上、とくにヒートパイプの形状や配置が制約を受けることとなっている。

【0004】また、発熱体からの熱を放熱部に輸送するためのヒートパイプを保持する部材が金属製であるため、ヒートパイプを介して輸送中の熱が途中で逃げてしまい、効率良く放熱部へと輸送されない。そのため、ヒートパイプとしての機能が十分に発揮されず、また、放熱部の放熱能力も効率良く発揮されないため、放熱効率が低いという問題がある。

【0005】さらに、ノートブック型コンピュータ等においては、全体として極力軽量化することが望まれるが、冷却モジュールが金属製であるため、軽量化効果が小さいという問題もある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明の課題は、各部材の形状や配置上の制約が小さく、放熱効率に優れ、かつ軽量化効果が大きい、小型の電子部品や電子機器に用いて最適な放熱装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の放熱装置は、発熱体が内蔵された製品に設けられ、発熱体から熱を受け取る受熱部と、受け取った



熱を輸送する熱輸送部と、輸送された熱を製品外部へ放熱する放熱部と、前記受熱部、熱輸送部および放熱部を冷却ユニットとして一体に保持する保持部材とを有する放熱装置において、前記保持部材の少なくとも熱輸送部の保持部の少なくとも一部が樹脂からなることを特徴とするものからなる。

【0008】この放熱装置においては、上記保持部の樹脂の熱伝導率が0.01~5W/m・Kの範囲にあることが好ましい。すなわち、熱輸送部を適切に断熱し、途中での放熱を極力少なくして効率よく熱を放熱部に輸送し、放熱部で強制的にかつ効果的に放熱できるようにする。

【0009】上記熱輸送部としては、たとえばヒートパイプから構成できる。ヒートパイプは、薄型のものや、大容量のもの等、各種形態のものが知られており、現実に市販されている。このヒートパイプ自身は、通常その外面は金属で形成されているが、ヒートパイプの少なくとも一部が樹脂で被覆されている構造を採用することもでき、断熱性を高めることができる。

【0010】ヒートパイプには通常、その内部に熱移動用の流体が封入されているが、本発明における熱輸送部は、このようなヒートパイプ構造ではなく、熱輸送可能な性能、つまり高熱伝導率を有する材料自身で構成することも可能である。このような高熱伝導率を有する材料は一般に金属からなるので、熱輸送部を金属製部材から構成することが可能である。また、熱輸送部をヒートパイプと金属製部材の組み合わせ構造に構成することも可能である。また、FRPも、その組成によって高熱伝導率を有することができるから、熱輸送部をFRP製部材に構成することも可能である。

【0011】また本発明においては、上記熱輸送部が、保持部材の少なくとも一部と一体に成形されている構成とすることができる。また、保持部材の一部が、受熱部または／および放熱部の少なくとも一部と一体に成形されている構成とすることもできる。このような一体構成は、保持部材の少なくとも一部を樹脂とすることにより、型成形等により容易に達成できる。

【0012】また、本発明の放熱装置においては、発熱体と熱輸送部との間に伝熱部材が介装されている構成を採用することができる。発熱体からの熱は、この伝熱部材を通して熱輸送部の受熱側に伝達されることになる。

【0013】本発明の放熱装置においては、熱輸送部からの熱が一旦放熱部に伝達された後に該放熱部から放熱する構造とすることも可能であり、放熱部に熱輸送部の一部が配置され、該配置部から直接放熱されるようにすることも可能である。

【0014】放熱部においては、強制的に放熱されることが好ましく、そのためにファンが設けられていることが好ましい。ファンとしては、薄型のものが好ましく、その振動用モータも薄型のフラットモータを使用するこ

とが好ましい。

【0015】放熱部において効率良く放熱させるために、該放熱部には空気流入口と空気排出口が設けられていることが好ましく、所定の経路にて放熱用空気流が形成されることが好ましい。また、放熱部に放熱用フィンまたは放熱用スリットを設けておけば、一層放熱効率を高めることができる。

【0016】上記保持部材の少なくとも一部は樹脂で構成されるが、この樹脂として熱可塑性樹脂または熱硬化性樹脂を使用できる。いずれの樹脂にあっても、従来の金属製部材に比べ、高い断熱性能を発揮できるとともに、大きな軽量化効果を発揮できる。また、単に断熱効果のみを要求するならば、空気断熱が最適であるが、本放熱装置は、受熱部、熱輸送部、放熱部を冷却ユニットとして一体に保持することが特徴であり、該冷却ユニットに剛性、強度など機械的特性を付与しなければならぬため、断熱効果を持たせるために樹脂を適用している。

【0017】また、上記保持部材の少なくとも一部に、FRPを使用することもできる。FRP製とすることにより、高い断熱性能を確保しつつ、機能的な強度、さらには電磁波シールド性も高めることができる。

【0018】このような放熱装置を適用する製品としては、とくに小型、軽量化が要求される電子部品または電子機器が好適である。とくに製品がコンピュータである場合、発熱体としてCPUを搭載しているので、CPUからの熱が適切に放熱されることになる。中でも、ノートブック型コンピュータの場合、良好な放熱効率に加え、小型化、軽量化の要求を満足させることができる。

【0019】上記のような本発明に係る放熱装置においては、保持部材の少なくとも熱輸送部の保持部の少なくとも一部が樹脂で構成されるので、熱輸送部が適切に断熱され、熱輸送部内を輸送中の熱が途中で逃げるのが適切に抑えられる。したがって、発熱体からの熱が熱輸送部を介して効率良く輸送され、熱輸送部の機能が最大限に発揮されとともに、輸送された熱が放熱部で効果的に放熱され、放熱部における放熱性能も最大限に発揮されることになる。その結果、一体的に構成された冷却ユニット全体としての放熱効率が高められる。

【0020】また、保持部材の少なくとも一部が樹脂で構成されるので、従来各部材の組立や配置上受けていた制約が殆どなくなり、通常の樹脂成形で実質的に自由な形状に構成することが可能になる。加えて、樹脂構成により金属製の場合に比べ軽量化が可能になり、製品全体の軽量化に寄与することができる。

【0021】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の望ましい実施の形態を、図面を参照しながら説明する。本発明に係る放熱装置は、発熱体が内蔵された製品に設けられるものであり、受熱部と、熱輸送部と、放熱部と、受熱部、熱輸

送部および放熱部を冷却ユニットとして一体に保持する保持部材とを有し、この保持部材の少なくとも熱輸送部の保持部の少なくとも一部が樹脂からなる。

【0022】発熱体としては、たとえばCPUが挙げられ、電子部品や電子機器、とくにコンピュータ、なかでもノートブック型コンピュータにあつては、CPUからの熱が小型の冷却ユニットにより効率よく放熱されることが要求される。また同時に、冷却ユニット全体として小型、軽量であることが要求される。

【0023】受熱部は、発熱体から熱を直接受け取る部分と、受け取った熱を熱輸送部に伝える部分から構成されるが、これらは一体に構成してもよく、伝熱部材を別体に構成してもよい。発熱体から熱を直接受け取る部分としては、たとえば伝熱特性を有するゴム、ゲル、樹脂シートなどが挙げられる。この部分は冷却ユニットの部品に一体に成形されていてもよく、後から組み立て（例えば接合）してもよい。また、受け取った熱を熱輸送部に伝える部分は伝熱性に優れた金属からなる部材か、前述の金属を粉末状にして熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂などに高密度に充填した樹脂部材から構成される。なおここで熱伝導性に優れた金属とは、例えば、鉄、銅、銀、アルミ、マグネシウムなどが挙げられ、比重、熱伝導率などの観点から、特にアルミ、マグネシウムが好ましい。また、これら金属単体でもよいし、合金でもよい。

【0024】熱可塑性樹脂としては、ポリエチレン樹脂、ポリプロピレン樹脂、ポリ塩化ビニル樹脂、ポリ塩化ビニリデン樹脂、ABS樹脂、ポリスチレン樹脂、AS樹脂、メタクリル樹脂、ポリビニールアルコール樹脂、EVA樹脂、セルロース系樹脂、ポリアミド樹脂、ポリアセタール樹脂、ポリカーボネート樹脂、変成ポリフェニレンエーテル樹脂、熱可塑性ポリエステル樹脂、ポリテトラフルオロエチレン樹脂、フッ素系樹脂、ポリフェニレンスルフィド樹脂、ポリスルホン樹脂、非晶ポリアリレート樹脂、ポリエーテルイミド樹脂、ポリエーテルスルホン樹脂、ポリエーテルケトン樹脂、液晶ポリエステル樹脂、ポリアミドイミド樹脂、ポリイミド樹脂、ポリアニルエーテルニトリル樹脂、ポリベンゾイミドダール樹脂などを主成分とする樹脂を使用でき、単体で使用してもよいし、混ぜて使用してもよいし、再生材（一度成形に使用した樹脂成形品を粉砕して再利用する材料）を用いてもよい。これら樹脂は、一般に射出成形用である。

【0025】熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ビニルエステル樹脂、フェノール樹脂、ビスマレイミド樹脂、ポリイミド樹脂などを例示することができる。

【0026】放熱部は、たとえば熱輸送部から受け取った熱を拡散させる部分と、ファンと、空気流入口、空気排出口から構成できる。熱輸送部から受け取った熱を拡

散させる部分は、熱伝導性に優れた金属からなる部材か、前述の金属を粉末状にして熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂などに高密度に充填した樹脂部材から構成できる。空気流入口部分は、熱伝導性に優れた金属からなる部材か、前述の金属を粉末状にして熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂などに高密度に充填した樹脂部材か、一般樹脂部材から構成できる。

【0027】保持部、熱輸送部の一部に用いる樹脂部材としては、前述の熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂を単体もしくは各々混ぜた状態で使用したものや、樹脂（熱可塑性・熱硬化性）に剛性、強度向上を目的として補強繊維を混入したもの、つまりFRPを使用できる。また、制振材料からなる部材にて構成しておけば、併せて制振性能も発揮することができる。特に発熱体がCPUである場合には、該CPUに不要な振動を伝達したくないので、この制振効果が機器の耐久性、性能上有効である。また、制振材料により、モータ動作時の振動を抑制し、固体伝播音を小さくすることを可能にしたり、ファン回転による風切り音である空気伝播音を減衰させることも可能である。ここで、制振材料とは、一般にその材料比重が小さく、かつ弾性率が小さいものほど制振効果は大きい。一般に樹脂材料は比重が小さく、制振効果が期待できるが、例えば前述の熱可塑性樹脂を単体で用いたり混ぜて使用してもよいし、再生材を用いてもよいし、またポリブチレンテレフタレートとゴムとの混合物からなるものを例示することもできる。この部分は冷却ユニットの部品に一体成形されていてもよく、後から組み立て（たとえば接合）してもよい。

【0028】FRPとする場合の、補強繊維としては、ガラス繊維、炭素繊維、アラミド繊維を例示することができる。熱硬化性樹脂に補強繊維を混入する場合は前記繊維のどれを適用しても問題ないが、射出成形品の機械特性を考慮した場合、ガラス繊維、炭素繊維が望ましく、さらに耐衝撃特性を考慮した場合、炭素繊維がより好ましい。大量生産性を考える場合には、射出成形が好適と思われるので、以下射出成形品に関して詳細に記載する。

【0029】補強繊維においても、射出成形品中に含まれる繊維長によりその特性が異なる。機械特性ならびに耐衝撃特性などの点より、射出成形品中の繊維長が0.05mm以上であることが望ましく、さらには0.2mm以上であることが望ましい。更にまた、単に前述の樹脂と補強繊維のみを主成分とするだけでなく、射出成形時に良好な成形特性ならびに良好な製品外観を得ることを目的として種々の添加剤（フィラー）を加える場合もある。

【0030】フィラーとしては、カーボンブラック、ワラストナイト、セピオライト、チタン酸カリウム、ゾノトライト、ホスフェートファイバー、ドーソナイト、石膏繊維、MOS、ホウ酸アルミニウム、針状炭酸カルシ

ウム、テトラボット型酸化亜鉛、炭化珪素、窒化珪素、水酸化マグネシウム、水酸化アルミニウム、塩基性硫酸マグネシウムなどを例示することができる。これらフィラーを単体もしくは複数の組み合わせで用いてもよいし、その表面に炭素被覆またはシランカップリング処理などを施したものを単体もしくは複数の組み合わせとして使用してもよい。成形性、成形品外観点からは、カーボンブラック、ワラストナイト、セピオライト、チタン酸カリウムが好ましく、さらには各特性の発現性の面より、カーボンブラック、ワラストナイト、チタン酸カリウムがより好ましい。

【0031】熱輸送部としては、内部に熱移動用流体を封入したヒートパイプを使用できる。また、熱伝導性に優れた金属部材、前述の金属を粉末状にして熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂などに高密度に充填した樹脂部材等も使用でき、さらには、炭素繊維糸等の使用も可能である。また、ヒートパイプ、熱伝導性に優れた金属、熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂などに高密度に充填した樹脂部材、炭素繊維糸のうちいずれか2以上を組み合わせ使用してもよい。

【0032】ヒートパイプとしては、熱輸送部材として市販されているものも適用できる。ヒートパイプの断面形状には円形、楕円形、正方形など種々存在する。小型、軽量化を目的とする放熱機構に適用する場合、熱輸送効率よりも省スペースの観点から長方形、とくに薄肉形状がよく適用され、特に厚さ1~2mm程度のものが多い。

【0033】炭素繊維糸としては、大きく分けて高強度タイプのものと高弾性タイプのものがある。高熱伝導性を有する炭素繊維糸は高弾性タイプと呼ばれるもので炭化度が高い。該炭素繊維糸は、PAN系でもビッチ系でもよく、特に熱伝導性が70W/m・K以上のものが好ましい。

【0034】熱輸送部の保持部を構成する樹脂としては、通常の熱可塑性樹脂もしくは熱硬化性樹脂からなる一般樹脂が使用できるが、好ましくは熱伝導率が0.01~5W/m・Kと低いものが望ましい。機械強度等をもたせたい場合には、樹脂に金属粉を混ぜたものや、FRPを使用してもよい。

【0035】熱輸送部の断熱効果を高め、軽量化をはかるために、上記保持部に一般樹脂部材を適用することが効果的である。また、この保持部には、剛性や強度が要求されることが多いので、一般樹脂部材の中でも繊維補強材料の適用が好ましい。また、CPUから発生する電磁波をシールするために炭素繊維補強材料の適用が好ましい。

【0036】また、冷却ユニット全体構造としても、冷却用ファンからの空気伝播音や、ファン用モータからの固体伝播音を極力減衰させることができるものが好ましく、また、発熱体としてのCPU等へ伝播されようとす

る振動エネルギーを極力吸収できるものが好ましい。

【0037】以下に、本発明に係る放熱装置のより具体的な構造例を、ノートブック型コンピュータの場合について説明する。

【0038】図1は、本発明の適用対象としてのノートブック型コンピュータ1を示している。ノートブック型コンピュータ1は、本体部2、本体部2に開閉自在に連結されたリアカバー3、リアカバー3内に設けられた液晶ディスプレイパネル4を有し、本体部2には、キーボード5、パームレスト6が設けられている。この本体部2の内部は、たとえば図2に示すように構成されており、CPU7に対して冷却ユニット8が設けられ、基板9、CD-ROM10、ハードディスク11等が内蔵されている。

【0039】図2における、冷却ユニット8を有するA部は、たとえば図3のように構成されている。図3に示すように、CPU7の直上部に冷却ユニット8が設けられており、冷却ユニット8は、熱輸送部として、たとえばヒートパイプ12を有している。ヒートパイプ12は、冷却ユニット8を一体的なユニットに構成する保持部材13に保持されており、保持部材13のCPU7とは反対側に、空気流入口14および空気排出口15を有する放熱部16が形成されている。

【0040】ここで先ず従来構造について、図4を参照して説明する。従来構造においては、保持部材13aはその全体がアルミニウム製であり、この保持部材13aにヒートパイプ12が表側に保持されていた。放熱部16にはファン17が設けられており、モータ18によって駆動されるようになっている。ファン17の回転駆動により、上下の空気流入口14から放熱用空気が導入され、空気排出口15から排出されて、ヒートパイプ12を輸送されてきた熱が強制的に放熱されるようになっている。前述したように、保持部材13a全体がアルミニウム製（金属製）であるので、ヒートパイプ12により輸送中の熱が途中で逃げてしまい、放熱効率が悪い。また、軽量化効果も少ない。

【0041】図5は、本発明における実施例1に係る放熱装置21を示している。この実施例1では、保持部材13bの一部が樹脂部22として構成され、ヒートパイプ12は主としてこの樹脂部22により、図4と同様、保持部材13bの部材表側に保持されている。また、保持部材13bは、製品にネジ等により接合されている。また、CPU7とヒートパイプ12の受熱部との間には、前述のような高熱伝達部材23が介在されている。ヒートパイプ12の放熱側は、少なくとも一部がファン17を臨むように配置されており、直接強制的に放熱されるようになっている。

【0042】このように保持部材13bの少なくとも一部、とくにヒートパイプ12を主として保持する部分を樹脂で構成することにより、断熱性能が高められ、ヒー

トパイプ12から不要に熱が逃げるのが抑制され、ヒートパイプ12の熱輸送能力が効率良く発揮される。単に断熱効果を求める場合、ヒートパイプの周囲を空気で断熱することが最適であるが、本実施例では、冷却ユニット自体に剛性、強度が要求されるため、樹脂を適用している。また、熱が効率良く輸送されるので、放熱部16においても効果的に放熱され、全体として放熱効率が高められる。さらに、保持部材13bの一部を樹脂構成とすることにより保持部材13b全体の重量が低減され、冷却ユニット、ひいては製品全体の軽量化がはかられる。

【0043】図6は、本発明における実施例2に係る放熱装置31を示している。この実施例2では、保持部材13cの表面側と裏面側が樹脂部32a、32bに構成され、その間が部分的にアルミニウム製の部材32cに構成されている。ヒートパイプ12は樹脂部32aの裏面側に保持されている。

【0044】図7は、本発明における実施例3に係る放熱装置41を示している。この実施例3では、保持部材13dの表面側のヒートパイプ12の受熱側と、裏面側とが、樹脂42a、42bに構成され、その間およびヒートパイプ12の放熱側が、アルミニウム製の部材42cに構成されている。ヒートパイプ12は樹脂部42aの裏面側に保持されている。

【0045】図8は、本発明における実施例4に係る放熱装置51を示している。この実施例4では、保持部材13eの表面側が樹脂52aに構成され、樹脂52aの下部側はアルミニウム製部材52cに構成されている。ヒートパイプ12は樹脂部52aの裏面側に保持されている。

【0046】図9は、本発明における実施例5に係る放熱装置61を示している。この実施例5では、上記実施例4の構造に、さらに、保持部材13fの放熱部に放熱用のスリット62（肉盗み、軽量化）が加えられている。このスリット62は、フィン構造（形状追加、重量増）としてもよい。放熱面にスリット62を設けることで放熱面積が増加し、放熱効率が一層高められている。

【0047】このように、本発明においては、保持部材13b、13c、13d、13e、13fの如く各種の構造を取り得る。実施例1～5のいずれの構造においても、冷却ユニットにおける各部の形状や配置の自由度が向上され、放熱効率が高められ、軽量化が可能となった。ちなみに、同一のノートブック型コンピュータにおいて、冷却ユニットの全体サイズが同一の場合の実施例1～5における放熱効果（CPU温度）と軽量化効果（冷却ユニット重量）は、表1に示すようになり、実施例5および実施例4において顕著な両効果が得られた。

【0048】

【表1】

	CPU温度 (℃)	重量 (g)
現行品	105	50
実施例1	102	45
実施例2	100	37
実施例3	97	42
実施例4	93	42
実施例5	91	39

【0049】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の放熱装置によれば、保持部材の少なくとも一部を樹脂構成とすることにより冷却ユニットにおける各部材の形状や配置上の制約を大幅に緩和することができ、かつ、熱輸送部、とくにヒートパイプによる熱輸送の途中から熱が逃げることを抑えて熱輸送部の機能および放熱部の機能を最大限に発揮させることにより放熱効率を大幅に高めることができ、しかも、樹脂構成により冷却ユニット、ひいては製品全体の軽量化をはかることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の適用対象となるノートブック型コンピュータの斜視図である。

【図2】図1のコンピュータの本体部内部の斜視図である。

【図3】図2の構造の冷却ユニット部の拡大平面図である。

【図4】従来の冷却ユニット部の構成を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のA-A線に沿う縦断面図である。

【図5】本発明の実施例1に係る冷却ユニット部の構成を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のA-A線に沿う縦断面図である。

【図6】本発明の実施例2に係る冷却ユニット部の構成を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のA-A線に沿う縦断面図、(C)は(A)のB-B線に沿う横断面図、(D)はヒートパイプ保持部の構成図である。

【図7】本発明の実施例3に係る冷却ユニット部の構成を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のA-A線に沿う縦断面図、(C)は(A)のB-B線に沿う横断面図、(D)はヒートパイプ保持部の構成図である。

【図8】本発明の実施例4に係る冷却ユニット部の構成を示し、(A)は平面図、(B)は(A)のA-A線に沿う縦断面図、(C)は(A)のB-B線に沿う横断面図、(D)はヒートパイプ保持部の構成図である。

【図9】本発明の実施例5に係る冷却ユニット部の構成を示し、(A)は縦断面図、(B)は(A)のA部の拡大縦断面図、(C)は(B)のC矢視図である。

【符号の説明】

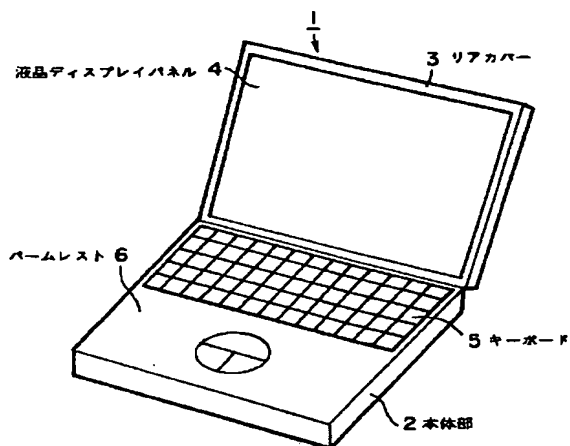
11

12

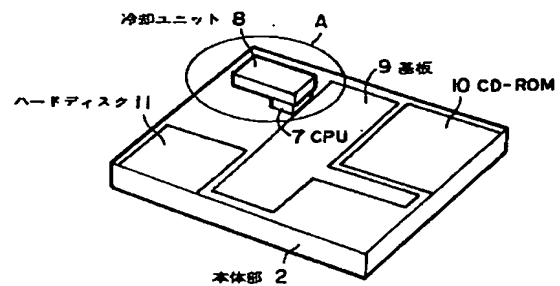
- 1 ノートブック型コンピュータ  
 2 本体部  
 7 CPU  
 8 冷却ユニット  
 12 ヒートパイプ  
 13、13a、13b、13c、13d、13e、13f 保持部材  
 14 空気流入口

- 15 空気排出口  
 16 放熱部  
 17 ファン  
 18 モータ  
 21、31、41、51、61 放熱装置  
 22、32a、32b、42a、42b、52a 樹脂部

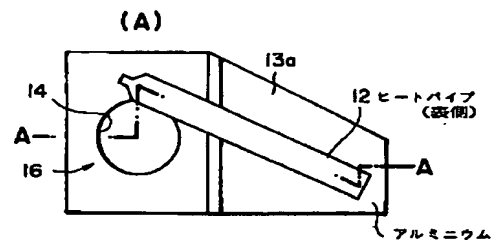
【図1】



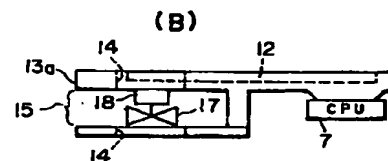
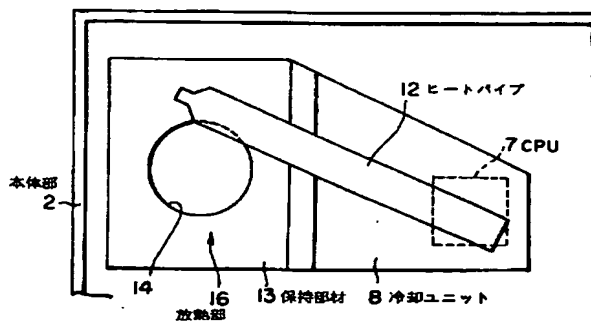
【図2】



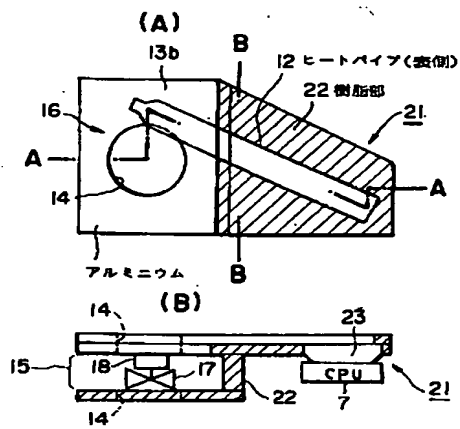
【図4】



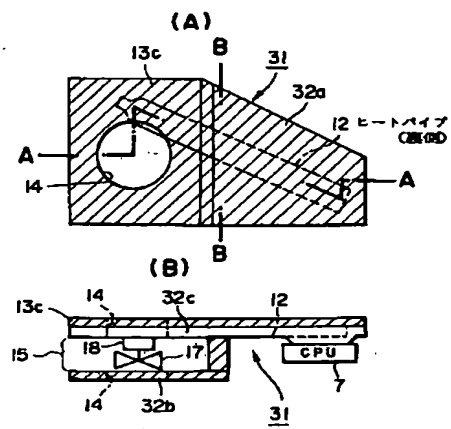
【図3】



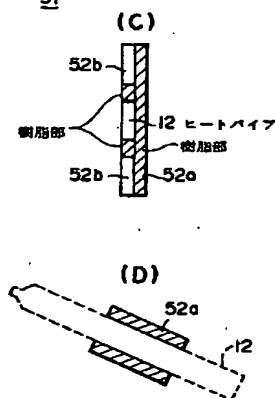
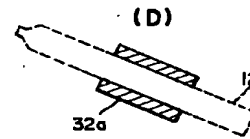
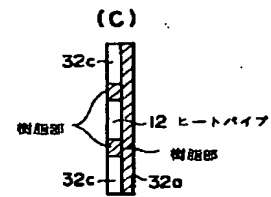
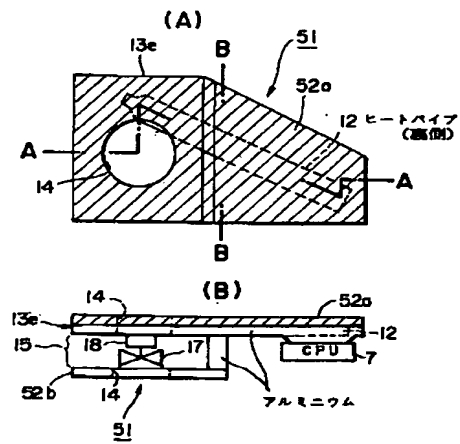
【図5】



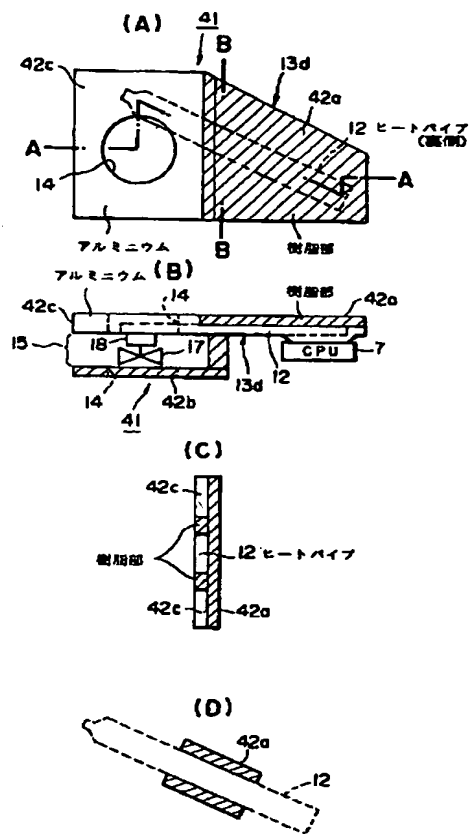
【図6】



【図8】



【図7】



【図9】

